



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 9月25日

出願番号

Application Number:

特願2001-290997

[ST.10/C]:

[JP2001-290997]

出願人

Applicant(s):

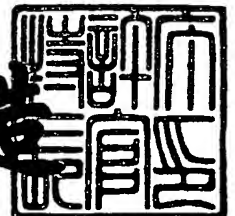
日本ビクター株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2002年 1月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3115967

【書類名】 特許願

【整理番号】 413000899

【提出日】 平成13年 9月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/24

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本
 ビクター株式会社内

 【氏名】 近藤 哲也

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本
 ビクター株式会社内

 【氏名】 大石 健司

【特許出願人】

 【識別番号】 000004329

 【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

 【代表者】 寺田 雅彦

 【電話番号】 045-450-2423

【先の出願に基づく優先権主張】

 【出願番号】 特願2000-400667

 【出願日】 平成12年12月28日

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 003654

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録担体及びその再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

グループ部とランド部とが交互に形成された平行溝連続体からなる微細パターンを有した支持体と、

この微細パターン上に形成された記録層と、

前記記録層上に形成された透光層とから少なくともなり、

前記グループ部又は前記ランド部のピッチを P 、再生光の波長を λ 、対物レンズの開口数を NA とする時、前記微細パターンが $P < \lambda / NA$ の関係を有して形成され、前記透光層の厚さは、 $0.07 \sim 0.12 \text{ mm}$ であることを特徴とする情報記録担体。

【請求項 2】

前記グループ部又は前記ランド部のいずれか一方にのみに反射率差または位相差に基づく記録が行われていることを特徴とする請求項 1 記載の情報記録担体。

【請求項 3】

前記 λ が $350 \sim 450 \text{ nm}$ であり、前記 NA が $0.75 \sim 0.9$ であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の情報記録担体。

【請求項 4】

前記反射率差または前記位相差に基づく記録が、変調振幅 0.4 以上で行われたことを特徴とする請求項 2 記載の情報記録担体。

【請求項 5】

前記記録層は、相変化材料であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 記載の情報記録担体。

【請求項 6】

前記微細パターンの一部又は全てに、アドレスデータが振幅変調で形状記録されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 記載の情報記録担体。

【請求項 7】

前記微細パターンの一部又は全てに、アドレスデータが周波数変調で形状記録されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 記載の情報記録担体。

【請求項 8】

前記微細パターンの一部又は全てに、アドレスデータが位相変調で形状記録されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 記載の情報記録担体。

【請求項 9】

前記周波数変調を構成する高周波数部分と低周波数部分の位相差が $\pm \pi / 2$ 、5 であることを特徴とする請求項 7 記載の情報記録担体。

【請求項 10】

前記周波数変調を構成する高周波数部分と低周波数部分の位相差が $\pm \pi / 4$ であることを特徴とする請求項 7 記載の情報記録担体。

【請求項 11】

前記アドレスデータは、予め同一ビットの連続が一定値以下に制限されるようベースバンド変調されたデータであることを特徴とする請求項 6 乃至請求項 10 のいずれか 1 記載の情報記録担体。

【請求項 12】

前記ベースバンド変調は、マンチェスタ符号であることを特徴とする請求項 11 に記載の情報記録担体。

【請求項 13】

再生光の波長が λ で、 $RIN - 125 \text{ dB/Hz}$ 以下のノイズを有する発光素子と、開口数 NA の対物レンズとを少なくとも有して、グルーブ部とランド部とが交互に形成された平行溝連続体からなる微細パターンを有する情報記録担体の再生を行う再生装置であって、

前記 λ が $350 \sim 450 \text{ nm}$ 、前記 NA が $0.75 \sim 0.9$ であり、前記再生光を前記グルーブ部または前記ランド部のいずれか一方にのみ照射して行うことを特徴とする再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報記録担体に対して相対運動をさせて情報を読み出す再生装置に用いられる情報記録担体に関し、特に光学的手段によって記録及び／又は再生を行う情報記録担体及びその再生装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より、情報記録担体を相対運動させて情報を読み出すシステムがあり、システムの再生には光学的手段、磁気的手段、静電容量的手段などが用いられている。このうち光学的手段によって記録及び／又は再生を行うシステムは日常生活に深く浸透している。例えば波長 $\lambda = 650\text{ nm}$ の光を利用した再生専用型情報記録担体としては、画像情報があらかじめ記録されているDVDビデオ、プログラムなどがあらかじめ記録されているDVD-ROM、音楽情報があらかじめ記録されているDVDオーディオ、SACDなどが知られている。

【 0 0 0 3 】

また、色素を利用した追記性記録・再生型情報記録担体としてDVD-Rが、相変化を利用した記録・再生型情報記録担体としてDVD-RAM、DVD-RW、DVD+RWが、光磁気を利用した記録・再生型情報記録担体としてASM O、i D、G I G A M Oがある。

一方、情報記録担体の記録密度を上げるために、レーザの波長を短くする研究が長年続けられてきた。近年発明された第2高調波発振素子や窒化ガリウム系化合物半導体発光素子（例えば特許第2778405号公報に記載）は、 $\lambda = 350 \sim 450\text{ nm}$ 近傍で発光するために、記録密度を大幅に高める重要な発光素子になり得る。

【 0 0 0 4 】

また、この近傍の波長に対応した対物レンズの設計も進んでおり、特にNA（開口数）をDVDで使用されるNA0.6を越えて、0.7以上としたレンズが開発中である。

このように λ を $350 \sim 450\text{ nm}$ に短縮し、NAを0.7以上とした情報記録担体再生装置の開発が進められており、これらの技術により現在のDVDの記録容量を遙かに超える光ディスクシステムを開発することが期待できる。

【 0 0 0 5 】

このようにDVDを越えた短い波長と、高いNAを用いることによって、飛躍的に高い記録密度を有する情報記録担体を設計することができる。しかしながら、情報記録担体が傾いたときのコマ収差も極めて大きくなるために、光の透過する厚さをDVDよりも格段に薄くした情報記録担体が必要となる。具体的にはDVRと呼ばれるディスクシステムが提案されている。このシステムでは、波長405nm発光素子と、NA0.85の対物レンズを用い、光の透過する厚さが0.1ミリで設計されている。

【 0 0 0 6 】

従来の情報記録担体について図9及び図10を用いて説明する。

図9は、従来の情報記録担体を示す断面図である。

図10は、従来の情報記録媒体を上方から見た拡大平面図である。

図9に示すように、情報記録担体100は、支持体130上に順次形成された記録層120と、透光層110とからなる。支持体130には、微細パターン200が形成されており、その面上に記録層120が直接形成されている。微細パターン200は、ランド部Lとグルーブ部Gとからなる微細パターンを有している。

そして記録時には図10に示すように、ランド部Lとグルーブ部Gの両方に記録マークMが形成される。

微細パターン200の諸寸法に注目してみると、グルーブ部G中心とグルーブ部G中心の最短距離をピッチP（ランド部L中心とランド部L中心の最短距離も同様にピッチP）とすると、再生スポット径Sに対して、 $P > S$ の関係を満たすように形成されている。

【 0 0 0 7 】

また、この再生スポット径Sは、再生に用いるレーザの波長 λ と対物レンズの開口数NAから、 $S = \lambda / NA$ で計算されるものであり、言い換えれば、ピッチPは、 $P > \lambda / NA$ の関係を満たすように設計されている。

【 0 0 0 8 】

この情報記録担体100は、透光層110側から再生光を入射させ、記録層1

20に記録されている情報を読み取った後、この記録層120表面で反射させて透光層110側から取り出して再生される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、本発明人は情報記録担体100を実際に試作し、波長350～450nmの範囲の単一波長で発光する発光素子と高NA対物レンズ（NA0.75～0.9）によって記録再生実験を行ったところ、クロスイレース現象が顕著であることを見出した。クロスイレース現象とは、例えばランド部Lに情報記録を行うと、グルーブ部Gにあらかじめ記録した信号にその情報が重ね記録される現象である。言い換えればランド部Lに記録することによって、グルーブ部Gに記録されていた情報が消去される現象である。なお、この現象は逆の例、すなわちグルーブ部Gに情報記録を行い、ランド部Lの既記録情報を観察したときにも見られる。

【0010】

このようにクロスイレースが生じると、隣接トラックの情報が損傷を受けるため、大容量の情報システムにあっては、損失情報量が非常に大きなものとなるので、ユーザーへの影響が甚大である。

このため、この情報記録担体100を用いて、ランド部L又はグルーブ部Gのいずれか一方のみに記録することが考えられるが、記録容量が減少し、高密度記録のポテンシャルを有する情報記録担体のメリットが薄れてしまう。

そこで、従来の問題を解消すべく、クロスイレースを低減し、高密度記録された情報記録担体及びその再生装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明における第1の発明は、グルーブ部とランド部とが交互に形成された平行溝連続体からなる微細パターンを有した支持体と、この微細パターン上に形成された記録層と、前記記録層上に形成された透光層とから少なくともなり、前記グルーブ部又は前記ランド部のピッチをP、再生光の波長を λ 、対物レンズの開口数をNAとする時、前記微細パターンが $P < \lambda / NA$ の関係を有して形成され

、前記透光層の厚さは、0.07～0.12 mmであることを特徴とする情報記録担体を提供する。

第2の発明は、前記グループ部又は前記ランド部のいずれか一方にのみに反射率差または位相差に基づく記録が行われていることを特徴とする請求項1記載の情報記録担体を提供する。

また、前記反射率差または位相差に基づく記録がランド部のみに選択的に行われることを特徴とする請求項2記載の情報記録担体を提供する。

第3の発明は、前記 λ が350～450 nmであり、前記NAが0.75～0.9であることを特徴とする請求項1又は2記載の情報記録担体を提供する。

第4の発明は、前記反射率差または前記位相差に基づく記録が、変調振幅0.4以上で行われたことを特徴とする請求項2記載の情報記録担体を提供する。

第5の発明は、前記記録層は、相変化材料であることを特徴とする請求項1乃至4記載の情報記録担体を提供する。

第6の発明は、前記微細パターンの一部又は全てに、アドレスデータが振幅変調で形状記録されていることを特徴とする請求項1乃至5記載の情報記録担体を提供する。

第7の発明は、前記微細パターンの一部又は全てに、アドレスデータが周波数変調で形状記録されていることを特徴とする請求項1乃至5記載の情報記録担体を提供する。

第8の発明は、前記微細パターンの一部又は全てに、アドレスデータが位相変調で形状記録されていることを特徴とする請求項1乃至5記載の情報記録担体を提供する。

第9の発明は、前記周波数変調を構成する高周波数部分と低周波数部分の位相差が $\pm \pi / 2.5$ であることを特徴とする請求項7記載の情報記録担体を提供する。

第10の発明は、前記周波数変調を構成する高周波数部分と低周波数部分の位相差が $\pm \pi / 4$ であることを特徴とする請求項7記載の情報記録担体を提供する。

第11の発明は、前記アドレスデータは、予め同一ビットの連続が一定値以下

に制限されるようベースバンド変調されたデータであることを特徴とする請求項 6 乃至請求項 10 のいずれか 1 記載の情報記録担体を提供する。

第 12 の発明は、前記ベースバンド変調は、マンチェスタ符号であることを特徴とする請求項 11 に記載の情報記録担体を提供する。

第 13 の発明は、再生光の波長が λ nm で、 $RIN - 125 \text{ dB/Hz}$ 以下のノイズを有する発光素子と、開口数 NA の対物レンズとを少なくとも有して、グループ部とランド部とが交互に形成された平行溝連続体からなる微細パターンを有する情報記録担体の再生を行う再生装置であって、

前記 λ が $350 \sim 450 \text{ nm}$ 、前記 NA が $0.75 \sim 0.9$ であり、前記再生光を前記グループ部または前記ランド部のいずれか一方にのみ照射して行うことを特徴とする再生装置を提供する。

また、前記再生光を前記ランド部に選択的に照射して再生を行うことを特徴とする請求項 13 記載の再生装置を提供する。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態について図 1 乃至図 8、図 11 乃至図 16 を用いて説明する。

図 1 は、本発明における第 1 実施形態の情報記録担体を示す断面図である。

図 2 は、本発明における第 1 実施形態の情報記録担体を上方から見た拡大平面図である。

図 3 は、本発明における第 2 実施形態の情報記録担体を示す断面図である。

図 4 は、本発明における第 3 実施形態の情報記録担体を示す断面図である。

図 5 は、本発明における第 4 実施形態の情報記録担体を示す断面図である。

図 6 は、本発明における第 5 実施形態の情報記録担体を示す断面図である。

図 7 は、本発明における情報記録担体の再生装置を示すブロック図である。

図 8 は、変調振幅とエラーレートとの関係を示す図である。

図 11 は、本発明における振幅変調アドレスを記録した情報記録担体を示す平面図である。

図 12 は、本発明における周波数変調アドレスを記録した情報記録担体を示す

平面図である。

図 1 3 は、本発明における位相変調アドレスを記録した第 1 実施形態の情報記録担体を示す平面図である。

図 1 4 は、本発明における位相変調アドレスを記録した第 2 実施形態の情報記録担体を示す平面図である。

図 1 5 は、ベースバンド変調前とベースバンド変調後における基本データの変化を示す図である。

図 1 6 は、ベースバンド変調前とベースバンド変調後におけるデータ列の変化の具体的な例を示す図である。

【 0 0 1 3 】

本発明の第 1 実施形態について図 1 及び図 2 を用いて説明する。

本発明の第 1 実施形態の情報記録担体 1 は、凹凸状の微細パターン 2 0 が形成された支持体 1 3 上に順次形成された記録層 1 2 と、透光層 1 1 と、から少なくともなる。この微細パターン 2 0 における凹凸は、略平行溝連続体を形成している。

この情報記録担体 1 は、波長 3 5 0 ~ 4 5 0 n m の範囲の単一波長で発光する発光素子と、N A 0 . 7 5 ~ 0 . 9 なる対物レンズを有した再生専用のものである。また、この情報記録担体 1 の形状は、ディスク状、カード状或いはテープ状であっても構わない。また円形であっても、四角形でも、楕円形でも構わない。更に、穴が開けられていてもよいものである。

【 0 0 1 4 】

ここで、支持体 1 3、記録層 1 2 及び透光層 1 1 について詳細に説明する。

支持体 1 3 は、この上に形成されている記録層 1 2 及び透光層 1 1 を機械的に保持する機能を有するベースである。この材料としては、合成樹脂、セラミック、金属のいずれかが用いられる。合成樹脂の代表例としては、ポリカーボネートやポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリカーボネート・ポリスチレン共重合体、ポリビニルクロライド、脂環式ポリオレフィン、ポリメチルペンテンなどの各種熱可塑性樹脂や熱硬化樹脂、各種エネルギー線硬化樹脂（紫外線硬化樹脂、可視光硬化樹脂、電子線硬化樹脂の例を含む）を好適に用いることができ

る。なお、これらは、金属粉またはセラミック粉などを配合した合成樹脂であってもよい。

【0015】

また、セラミックの代表例としてはソーダライムガラス、ソーダアルミノ珪酸ガラス、ホウ珪酸ガラス、石英ガラスなどを用いることができる。また、金属の代表例としてはアルミニウムのような透光性を有しない金属板も用いることもできる。なお、機械的に保持する必要性から支持体13の厚みは0.3～3mm、望ましくは0.5～2mmが好適に用いられる。なお、情報記録担体1がディスク状である場合には、従来の光ディスクとの互換性から、支持体13、記録層12、透光層11の合計厚みが1.2mmとなるように設計するのが最も望ましい。

【0016】

記録層12は、情報を読み出し、あるいは情報を記録ないしは書き換える機能を有した薄膜層である。この記録層12には、ランド部L又はグルーブ部Gのいずれか一方に情報が記録されている。この記録層12は、記録前後における反射率変化あるいは屈折率変化を起こす材料が用いられる。この記録層12の材料としては、熱記録によりアモルファス-結晶間で反射率変化あるいは屈折率変化を起こす相変化材料や色素材料がある。

【0017】

相変化材料としては、Ge-Sb-Te系、Ag-In-Te-Sb系、Cu-Al-Sb-Te系、Ag-Al-Sb-Te系などがある。これらの記録材料に添加元素としてCu, Ba, Co, Cr, Ni, Pt, Si, Sr, Au, Cd, Li, Mo, Mn, Zn, Fe, Pb, Na, Cs, Ga, Pd, Bi, Sn, Ti, V, Ge, Se, S, As, Tl, In, Pd, Pt, Niの群から選ばれる少なくとも1種以上の元素を合計で0.01原子%以上10原子%未満含有することもできる。なお各元素の組成は、例えばGeSbTe系として $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 、 $\text{Ge}_1\text{Sb}_2\text{Te}_4$ 、GeSbTe系にSn、In等の金属を添加した系、AgInSbTe系として、 $\text{Ag}_4\text{In}_4\text{Sb}_{66}\text{Te}_{26}$ 、 $\text{Ag}_4\text{In}_4\text{Sb}_{64}\text{Te}_{28}$ 、 $\text{Ag}_2\text{In}_6\text{Sb}_{64}\text{Te}_{28}$ 、 $\text{Ag}_3\text{In}_5\text{Sb}_{64}\text{Te}_{28}$ 、 $\text{Ag}_2\text{In}_6\text{Sb}$

$^{66}\text{Te}_{26}$ 、 AgInSbTe 系に Cu 、 Fe 、 Ge 等の金属や半導体を添加した系、 CuAlSbTe 系、 AgAlSbTe 系などがある。色素材料としては、ポルフィリン色素、シアニン色素、フタロシアニン色素、ナフタロシアニン色素、アゾ色素、ナフトキノン色素、フルギド色素、ポリメチン色素、アクリジン色素などを用いることができる。

【0018】

また、記録層12として、カー回転角の変化により、再生する光磁気材料も用いることができる。具体的にはテルビウム、コバルト、鉄、ガドリニウム、クロム、ネオジム、ジスプロシウム、ビスマス、パラジウム、サマリウム、ホルミウム、プロセオジム、マンガン、チタン、パラジウム、エルビウム、イッテルビウム、ルテチウム、錫などの合金（合金とは酸化物、窒化物、炭化物、硫化物、フッ化物の例を含む）を用いることができ、特に TbFeCo 、 GdFeCo 、 DyFeCo などに代表されるように遷移金属と希土類の合金で構成するのが好適である。更に、コバルトと白金の交互積層膜を用いて記録層12としてもよい。

これら相変化材料や色素材料、光磁気材料の形成方法は、抵抗加熱型や電子ビーム型の真空蒸着、直流スパッタリングや高周波スパッタリング、反応性スパッタリング、イオンビームスパッタリング、イオンプレーティング等を用いることができる。また色素材料のうち、溶剤に可溶な材料では、液層被膜形成法、例えばディップコーティング、スピンコーティング、バーコーティング、ナイフコーティング、ロールコーティングなども用いることができる。

【0019】

透光層11は、収束した再生光を光学的歪みの少ない状態で記録層12に導く機能を有する。例えば、再生波長 λ において透過率を70%以上、望ましくは80%以上有した材料を好適に用いることができる。この透光層11は、光学的な異方性が少なく、具体的には複屈折が90度（垂直）入射ダブルパスにて $\pm 100\text{nm}$ 以下、望ましくは $\pm 50\text{nm}$ 以下、さらに望ましくは $\pm 30\text{nm}$ とした材料が用いられる。

【0020】

このような特性を有する材料としてポリカーボネートやポリメチルメタクリレ

ート、三酢酸セルロース、二酢酸セルロース、ポリスチレン、ポリカーボネート・ポリスチレン共重合体、ポリビニルクロライド、脂環式ポリオレフィン、ポリメチルペンテンなどを用いることができる。

【0021】

なお、透光層11は、記録層12を機械的、化学的に保護する機能を有するようにしても良い。このような機能を有する材料として、剛性の高い材料を用いることができ、例えば透明セラミック（例えばソーダライムガラス、ソーダアルミノ珪酸ガラス、ホウ珪酸ガラス、石英ガラス）や熱硬化性樹脂、エネルギー線硬化樹脂（例えば紫外線硬化樹脂や可視光硬化樹脂、電子線硬化樹脂）が好適に用いられる。なお、透光層11の厚みは、コマ収差を抑える観点から0.120mm以下が望ましく、また、記録層12へのスクラッチ傷を防止する観点から0.07mm以上が望ましい。すなわち0.070～0.120mmの範囲である。また厚みの一面中でのバラツキは最大で±0.003mm、望ましくは±0.002mm以下とする。更に望ましくは±0.001mm以下とする。

【0022】

次に、本発明の特徴である微細パターン20について図2を用いて説明する。

前述したように、微細パターン20は、微視的に略平行な溝連続体からなり、マクロ的に見ると、ライン状のみならず、同芯円状であっても、螺旋状であってもよいものである。

図2に示すように、微細パターン20における凸部は、ランド部L、凹部は、グループ部Gとなり、ランド部Lとグループ部Gが交互に平行を保って形成されている。

【0023】

ここで、グループ部Gとは、「これでわかる光ディスク」（特許庁編、社団法人発明協会2000年発行）に記載された表4.4-1の定義に従っている。すなわちグループ部Gは、ディスクの「基板表面に記録トラックを形成するために、あらかじめ螺旋状または同心円状に設けられた凹状溝」である。またランド部Lも同様に同書の定義に従う。すなわち、ランド部Lは、ディスクの「基板表面に記録トラックを形成するために、あらかじめ螺旋状または同心円状に設けられ

た凸状部」である。

【0024】

そして、グルーブ部Gとグルーブ部Gの最短距離をピッチP（ランド部Lとランド部Lの最短距離も同様にピッチP）とすると、再生スポット径Sに対して、 $P < S$ の関係を満たすようになっている。なおここで、再生スポット径Sは、再生に用いるレーザ光の波長 λ と対物レンズの開口数NAから、 $S = \lambda / NA$ で計算される。言い換えれば、ピッチPは、 $P < \lambda / NA$ の関係を満たすようになっている。例えば、ピッチPは、250～600nmに設定される。HDTV画像を2時間前後収録することを考慮した場合には、250～450nmが望ましい。なお、グルーブ部Gの深さは、10～300nmが相応しく、特に再生光学系の λ 、NAを考慮して、 $\lambda / (8k \cdot NA) \sim \lambda / (18k \cdot NA)$ が好適である。ここでkは透過層11の λ における屈折率を表す。

【0025】

微視的に見ればグルーブ部Gとグルーブ部G、ランド部Lとランド部L、グルーブ部Gとランド部Lは互いに平行であるが、クロックやアドレス等のアナログまたは、デジタルの補助情報を埋め込むために、これらが微小に蛇行してもよい。

例えば、これら溝がクロックを埋め込むために単一周波数記録され、結果的に正弦波状に蛇行していてもよし、アドレスを埋め込むために振幅変調（AM）または周波数変調（FM）または位相変調（PM）されていて、様々なパターンで蛇行していてもよい。言い換えるとクロック用の単一周波数を記録した領域と、アドレスを埋め込むための変調記録領域の少なくとも一方をグルーブ部G、ランド部Lのいずれかに形成しておくことができる。アドレスを埋め込むための変調方法については後に詳述する。

【0026】

情報記録担体1がディスク状である場合には、前記した蛇行は、角速度一定（constant angular velocity、CAV）で記録されてもよいし、線速度一定（constant linear velocity、CLV）で記録されてもよい。あるいは半径毎に異なるゾーンを形成し、各ゾーン毎で制御が異なるZCAV（zone constant angula

r velocity) や Z C L V (zone constant linear velocity) を採用してもよい。

【 0 0 2 7 】

また、図示はしないが、アドレス等の補助情報を埋め込むために、グループ部 G またはランド部 L をある領域にかけて寸断して、固有のピットを形成してもよい。またグループ部 G 中にランド部 L と隣接して固有のピット、またはランド部 L 中にグループ部 G と隣接して固有のピットを配置して、アドレス等の補助情報を埋め込むようにしてもよい。また、記録領域以外に、情報記録担体 1 を認識するためのホログラムや目視可能な微細パターンを形成してもよい。

【 0 0 2 8 】

この情報記録担体 1 は、透光層 1 1 側から再生光を入射させ、記録層 1 2 に記録されている情報を読み取った後、この記録層 1 2 表面で反射させて透光層 1 1 側から取り出して再生される。

なお情報記録担体 1 は、記録層 1 2 表面自身がある程度の反射率を有しているので、そのまま機能させることができるが、再生光の反射率を向上させる目的、及び書き換え回数向上や、耐候性向上など他の機能を付与する目的で反射層や保護膜を記録層 1 2 に近接して備えてもよい。なおこれら反射層や保護膜の材料については後に詳述する。

【 0 0 2 9 】

ここで、本発明の情報記録担体 1 のクロスイレースについて従来の情報記録担体 1 0 0 と比較して評価を行った。情報記録担体 1、1 0 0 の構成は、支持体 1 3、1 3 0 がポリカーボネート樹脂、記録層 1 2、1 2 0 が相変化材料の一種である A g I n S b T e、透光層 1 1、1 1 0 がポリカーボネート樹脂である。

評価は、第 2 トラックに記録、再生後、第 1 トラックと第 3 トラックに、第 2 トラックとは別の周波数で 1 0 回ずつ記録を行って、再度第 2 トラックの出力を測定して行った。

【 0 0 3 0 】

その結果、従来の情報記録担体 1 0 0 では最大で - 5 d B のクロスイレースが、本発明の情報記録担体 1 では、- 2 d B のクロスイレースが観測された。即ち

、第1トラックと第3トラックに記録を行わない場合の第2トラックの出力と比較して、従来の情報記録担体100では、5 dBの出力減少があるのに対して、本発明の情報記録担体1では、2 dBの出力減少しかなかった。

言い換えれば、本発明なる情報記録担体1を用いれば、従来の情報記録担体100に比較して、3 dBのクロスイレースが改善されることになる。

【0031】

以上のように、本発明の第1実施形態によれば、グルーブ部G間又はランド部L間のピッチをP、レーザ光の波長を λ 、対物レンズの開口数をNAとする時、微細パターン20をピッチ $P < \lambda / NA$ となるように形成し、かつランド部Lまたはグルーブ部Gのいずれか一方に記録を行う構成としたので、クロスイレースを低減することができると共に高密度記録された情報記録担体が得られる。

【0032】

次に、本発明における第2実施形態の情報記録担体2について図3を用いて説明する。

本発明の第1実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明を省略する。

図3に示すように、本発明における第2実施形態の情報記録担体2は、本発明の第1実施形態の透光層11が透光層11aと接着性透光層11bとからなり、これ以外は同一である。

【0033】

透光層11aは、前記した透光層11と同様のものである。

接着性透光層11bは、記録層12と透光層11aを強固に接着するための層であり、波長 λ の光を70%以上透過し、接着性のある熱硬化樹脂、各種エネルギー線硬化樹脂（紫外線硬化樹脂、可視光硬化樹脂を含む）、電子線硬化樹脂、湿気硬化樹脂、複数液混合硬化樹脂、溶剤含有熱可塑性樹脂などを用いることができる。この接着性透光層11bの厚みは、0.04 mm以下が望ましく、0.03 mm以下がより望ましい。更に望ましくは0.02 mmであるが、情報記録担体2全体の反りを考慮すると、0.01 mm以下が最も望ましい。

【0034】

本発明の第1実施形態と同様に、本発明における第2実施形態の情報記録担体

2 のクロスイレースについて評価を行ったところ同様な結果が得られた。

このため、本発明の第 2 実施形態によれば、本発明の第 1 実施形態と同様な効果を得ることができる。

【 0 0 3 5 】

次に、本発明における第 3 実施形態の情報記録担体 3 について図 4 を用いて説明する。

本発明の第 1 実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明を省略する。

図 4 に示すように、本発明における第 3 実施形態の情報記録担体 3 は、本発明の第 1 実施形態の情報記録担体 1 の支持体 1 3 上に表面に微細パターン 2 1 が形成された樹脂層 1 4 上に順次形成された記録層 1 2 と、透光層 1 1 とからなる。

本発明の第 3 実施形態は、支持体 1 3 表面ではなく、樹脂層 1 4 に微細パターン 2 1 が形成されている点で本発明の第 1 実施形態と異なる。

【 0 0 3 6 】

この樹脂層 1 4 は、熱硬化樹脂、各種エネルギー線硬化樹脂（紫外線硬化樹脂、可視光硬化樹脂を含む）、電子線硬化樹脂、湿気硬化樹脂、複数液混合硬化樹脂、溶剤含有熱可塑性樹脂などを用いることができる。この樹脂層 1 4 には、光が届かないので、透過率の限定はない。樹脂層 1 4 の厚さは、情報記録担体 3 全体の反りを考慮すると 0. 0 2 m m 以下が望ましい。

【 0 0 3 7 】

本発明の第 1 実施形態と同様に、本発明における第 3 実施形態の情報記録担体 3 のクロスイレースについて評価を行ったところ同様な結果が得られた。

このため、本発明の第 3 実施形態によれば、本発明の第 1 実施形態と同様な効果を得ることができる。

【 0 0 3 8 】

次に、本発明における第 4 実施形態の情報記録担体 4 について図 5 を用いて説明する。

本発明の第 1 実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明を省略する。

図 5 に示すように、本発明における第 4 実施形態の情報記録担体 4 は、支持体 1 3 上に順次形成された微細パターン 2 2 を有したパターン転写層 1 5 と、記録

層 1 2 と、接着性透光層 1 1 b と、透光層 1 1 a とからなる。

そして、本発明の第 4 実施形態は、支持体 1 3 表面はフラットであり、支持体 1 3 と接するパターン転写層 1 5 に微細パターン 2 2 が形成されている点で本発明の第 2 実施形態と異なる。

【 0 0 3 9 】

ここで、パターン転写層 1 5 とは、微細パターン 2 2 を具備するための極めて厚みの薄い膜である。このパターン層 1 5 の材料としては、金属やその合金（合金とは酸化物、窒化物、炭化物、硫化物、フッ化物の例を含む）や樹脂から選ばれ、その厚みは、5 nm ～ 0. 0 2 0 mm 程度が選ばれる。樹脂の代表例としては、アルカリ現像可能なノボラック感光樹脂、アルカリ現像可能なポリヒドロキシシスチレン感光樹脂などがある。

【 0 0 4 0 】

本発明の第 1 実施形態と同様に、本発明における第 4 実施形態の情報記録担体 4 のクロスイレースについて評価を行ったところ同様な結果が得られた。

このため、本発明の第 4 実施形態によれば、本発明の第 1 実施形態と同様な効果を得ることができる。

【 0 0 4 1 】

以下のように、図 1 乃至図 5 に示した情報記録担体 1 乃至 4 の各構成要素は、再生特性を劣化させない範囲内で相互に入れ替えまたは組み合わせてもよい。

例えば、情報記録担体 1 乃至 4 を 2 枚用意し、支持体 1 3 同士を互いに対向させて貼り合わせてもよい。また、情報記録担体 1 乃至 4 の透光層 1 1 上に、記録層 1 2 と透光層 1 1 をセットでもう一層ずつ重ねてもよい。このようにすれば、情報記録担体 1 乃至 4 の容量を約 2 倍に増すことができる。

【 0 0 4 2 】

また図示しないが、透光層 1 1 の記録層 1 2 とは、反対側に公知の静電気防止層、潤滑層、ハードコート層などを形成してもよい。また、図示しないが、支持体 1 3 の記録層 1 2 とは反対側にレーベル印刷を施してもよい。また、情報記録担体 1 乃至 4 は、再生装置への装着性やハンドリング上の保護性を向上するために、情報記録担体全体をカートリッジに入れた構成としてもよい。また、更に、

情報記録担体 1 乃至 4 がディスク状の場合、その大きさに制限はなく、例えば直径 20～300 mm の各種サイズを取ることができ、直径 32、51、65、80、88、120、130、200、300 mm などであってもよい。

【0043】

また、記録層 12 としては、記録特性や再生特性を向上させる目的で、複数の薄膜材料で構成してもよく、次の実施形態を用いて、詳しく説明する。

情報記録担体 1 の記録層 12 を 4 層の薄膜材料とした本発明における第 5 実施形態の情報記録担体 5 について図 6 を用いて説明する。

本発明の第 1 実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明を省略する。

図 6 に示すように、本発明における第 5 実施形態の情報記録担体 5 は、本発明における第 1 実施形態の情報記録担体 1 の代わりに、微細パターン 20 を有した支持体 13 の上に順次形成された反射層 121 と、第 1 保護層 122 と、記録層 123 と、第 2 保護層 124 と、透光層 11 とからなる。

【0044】

反射層 121 の材質としては、光反射性を有する Al、Au、Ag などの金属、及びこれらを主成分とし、1 種類以上の金属または半導体からなる添加元素を含む合金及び Al、Au、Ag などの金属に金属窒化物、金属酸化物、金属カルコゲン化物などの金属化合物を混合したものなどがある。

Al、Au、Ag などの金属、及びこれらを主成分とする合金は、光反射性が高く、かつ熱伝導率を高くできることから好ましい。

【0045】

前記した合金として、Al あるいは Ag に Si、Mg、Cu、Pd、Ti、Cr、Hf、Ta、Nb、Mn、Pd、Zr、Rh 等などの少なくとも 1 種の元素を合計で 5 原子%以下、1 原子%以上加えたもの、あるいは、Au に Cr、Ag、Cu、Pd、Pt、Ni などの少なくとも 1 種の元素を合計で 20 原子%以下 1 原子%以上加えたものなどがある。とりわけ、耐腐食性が良好でかつ繰り返し性能が向上することから、添加元素としては、合計で 0.5 原子%以上 3 原子%未満含む、Al-Cr 合金、Al-Ti 合金、Al-Ta 合金、Al-Zr 合金、Al-Ti-Cr 合金、Al-Si-Mn 合金のいずれかの Al を主成分とす

る合金で構成することが好ましい。

【0046】

金属単体よりも金属あるいは半導体を添加した方が結晶粒が小さくなり再生時のノイズレベルが低下するので好ましい。また、高温高湿下における安定性を改善する上でも添加物を含ませた方がよい。例えば、Al-Ti、Al-Cr、Al-Zr、Al-Si、Ag-Pd-Cu、Ag-Rh-Cu等の合金が上げられる。波長400nm前後の青色半導体レーザを使用するときは、Al系やAg系の合金を用いた方が高い反射率を得ることができる。これら反射層121の厚さとしては、10nm以上300nm以下である。

【0047】

反射層121を形成する金属或いは合金の熱伝導率の大きさによって、この膜厚は変化する。例えば、Al-Cr合金の場合には、Crの含有量が増加するにつれて熱伝導率が低下するため反射層121の膜厚を厚くしなければ記録ストラテジに適合しなくなる。Cr含有量が多い場合には、記録層123は、加熱されやすく冷却しにくくなり、いわゆる徐冷構造をとることになる。記録ストラテジで記録マークの形成を制御するためには、先頭パルス短縮したり、マルチパルスを短縮したり、冷却パルスを延長したりの工夫が必要となる。

【0048】

反射層121は、50nm以上となると光学的には変化せず、反射率の値に影響を与えないが、冷却速度への影響が大きくなる。300nm以上の厚さを形成するのは製造する上で時間を要するため、熱伝導率の高い材質の反射層121を用いることにより膜厚をなるべく抑制する。

【0049】

反射層121を2層以上に分割すると、情報記録担体5の再生を行った際のノイズレベルを低減することができる。

この反射層121は、以下のようにして形成する。

支持体13を1枚ずつ搬送し、各層を複数の真空槽で成膜する枚葉式スパッタ装置を用い、全体の膜厚が150nmの反射層121を形成する場合には、1つ目の真空槽で第1反射層を成膜速度2nm/sで形成し、2つ目と3つ目の真空槽

で第2及び第3反射層を成膜速度6.5nm/sで形成すれば、10秒間という短時間でディスクを次々と成膜することができる。このように、成膜速度を変更することにより結晶粒を細かくすることができるので、情報記録担体5を再生した際のノイズレベルを低減することが可能となる。

【0050】

第1保護層122及び第2保護層124は、記録時に支持体13、記録層123などが熱によって変形し記録特性が劣化することを防止するなど、支持体13、記録層123を熱から保護する効果ならびに光学的な干渉効果により、再生時の信号コントラストを改善する効果がある。また、これらの保護層は、記録再生光波長において透明であって屈折率 n が $1.9 \leq n \leq 2.5$ の範囲にある。

【0051】

第1保護層122と第2保護層124とは、同一の材料、組成でなくてもよく、異種の材料から構成されていてもかまわない。第2保護層122の厚さは、分光反射率の極小値を示す波長を決める。

更に、第1保護層122及び第2保護層124は、記録層の結晶化を促進して、消去率を向上する効果もある。これらの保護層の材料としては、ZnS、SiO₂、窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの無機薄膜がある。

【0052】

特に、Si、Ge、Al、Ti、Zr、Taなどの金属あるいは半導体の酸化物の薄膜、Si、Ge、Alなどの金属あるいは半導体の窒化物の薄膜、Ti、Zr、Hf、Siなどの金属あるいは半導体の炭化物の薄膜、ZnS、In₂S₃、TaS₄、GeS₂等の金属あるいは半導体の硫化物の薄膜、及びこれらの化合物の2種類以上の混合物の膜が、耐熱性が高く、化学的に安定なことから好ましい。

【0053】

更に、保護層122、124の材料としては、記録層121への拡散がないものが好ましい。これらの酸化物、硫化物、窒化物、炭化物は、必ずしも化学量論的組成をとる必要はなく、屈折率等の制御のために組成を制御したり、混合して用いることも有効である。酸素、硫黄、窒素、炭素含有量を変えることにより屈

折率 n を制御する。これらの含有量が増加すると、屈折率は低下する。

【 0 0 5 4 】

特に、 ZnS と SiO_2 の混合膜は、記録、消去の繰り返しによっても、記録感度、 C/N ならびに消去率などの劣化が起きにくいことから好ましい。第1保護層122及び第2保護層124の厚さは、それぞれおよそ10～500 nmである。第1保護層122は、 C/N 、消去率などの記録特性、安定に多数回の書換が可能なことから10～50 nmが好ましい。

【 0 0 5 5 】

第1保護層122の厚さが薄いと反射率が増加し、記録感度が低下する。また、反射層121との間隔が狭くなり急冷構造となってマークを形成するのに大きな記録パワーを必要とする。逆に、第1保護層122の厚さが厚くなると、反射層121との間隔が広くなり、徐冷構造となって書き換え性能が劣化し繰り返しオーバーライト回数が減少する。

【 0 0 5 6 】

第1保護層122の膜厚は、第2保護層124よりも薄く、いわゆる急冷構造をとり、熱的ダメージを軽減するために膜厚は、2～50 nmとするのがよい。好ましくは第1保護層122の成膜速度は、第2保護層124の成膜速度よりも遅くする。こうすると、書き換えによるジッタの増加が抑制され、書き換え回数が延びる。

【 0 0 5 7 】

記録層123の材料は、上述した記録層12と同じ相変化材料を用いることができる。記録層の膜厚は5～100 nm、好ましくは、再生信号を増大させるために、10～30 nmとするのがよい。

第2保護層124は、第1保護層122と同じ材料が用いられる。第2保護層124の厚さは、10～200 nmの範囲にある。使用する光源の波長によって最適膜厚は変動するが、好ましくは、再生信号を増大させるために、40～150 nmとするのがよい。記録レーザ光が青紫色（波長400 nm程度）の場合には、40～60 nmにすると変調振幅を増大させることができる。

【 0 0 5 8 】

以上のように、本発明の第 5 実施形態によれば、本発明の第 1 乃至第 4 実施形態の効果に加え、情報記録担体 5 の記録特性や再生特性を向上させることができる。なお、これら積層構造は、情報記録担体 1 のみならず、情報記録担体 2 乃至 4 に適応してもよい。また記録特性、再生特性をより一層向上させるために、更なる補助的な薄膜を各層の層上または層間に形成してもよい。

前記したように、本発明における第 1 乃至 5 実施形態によれば、グループ部 G またはランド部 L のいずれか一方に記録したものであるので、クロスイレースを低減することができる。

【 0 0 5 9 】

更に、本発明における情報記録担体 5 を信号品質という観点から、グループ部 G またはランド部 L のいずれに記録された方が相応しいか検討したところ、ランド部 L に記録した方が、エラーレートが少なく、さらに書き換え特性も優れるということが分かった。

このことは、ランド部 L がグループ部 G よりも透光層 1 1 に近い側であり、再生光が透光層 1 1 側から入射することを考えると、ランド部 L 領域は、材料に熱が蓄積しやすく、高感度になるばかりか、記録マークの形状が均一な理想的記録が行える性質を持つためと考えられる（一方グループ部 G に記録した場合は、熱が放熱しやすくなるので、理想的な記録が行えないと考えられる）。

【 0 0 6 0 】

次に、本発明なる情報記録担体 1 に対して、アドレスデータ等のアナログまたはデジタルによる補助情報を埋め込むための変調パターンについて詳述する。

補助情報は、上述したように振幅変調（AM）又は周波数変調（FM）又は位相変調（PM）によって、蛇行したパターンとして形状記録される。

【 0 0 6 1 】

なお、本発明で記録しようとする補助情報のうちアドレスデータとは、情報記録担体 1 全面に対して割り当てられた絶対アドレス、部分領域について割り当てられた相対アドレス、トラック番号、セクタ番号、フレーム番号、フィールド番号、時間情報、エラー訂正コードなどから選ばれるデータであり、例えば 10 進法または 16 進法によって記述されたものを 2 進法（BCD コードやグレイコー

ドの例を含む) に変換したデータである。

【 0 0 6 2 】

図 1 1 は、振幅変調 (AM) により記録されたアドレス 2 0 0 を拡大図示したものであり、このアドレス 2 0 0 が微細パターン 2 0 を構成するグループ部 G またはランド部 L のいずれかにおいて一部又は全てに形状記録されている。振幅変調 (AM) では、振幅の有無によってデータ「1」またはデータ「0」の記録が行われる。図 1 1 の例では、データ「1」を振幅有部分 2 0 1、データ「0」を振幅無部分 2 0 2 として記録している。

【 0 0 6 3 】

そして、アドレスデータの例として 1 0 1 1 0 を記録する場合においては、図 1 1 のように、振幅有部分 2 0 1、振幅無部分 2 0 2、振幅有部分 2 0 1、振幅有部分 2 0 1、振幅無部分 2 0 2 の順で形状記録される。このように振幅の有無によってデータを記録する方法は、単純な信号形式ゆえに低い C/N 環境であっても復調できるという利点がある。特に隣接トラックからのクロストークの影響を最小にでき、トラックピッチ P を再生スポット径 S よりも短縮した本発明になる情報記録担体 1 においては、効果的なアドレス記録方法である。

【 0 0 6 4 】

なお、ここで振幅有部分 2 0 1 と振幅無部分 2 0 2 の長さは、同じであっても異なってもよいが、復調のエラーレートを最良にするためにはそれぞれの長さを同じとすることが望ましい。また振幅有部分 2 0 1 を構成する波の数は、任意であるが、読み取りエラーを防ぐために複数であり、アドレス記録の記録密度を低下させないよう、冗長でない数が相応しい。そのような観点から波の数は、2 ~ 1 0 程度が望ましい。また、振幅有部分 2 0 1 の振幅幅は、互いに異なってもよいが、復調時のスライスレベルの設定しやすさを考慮すると互いに同じであることが望ましい。

【 0 0 6 5 】

また、このアドレス 2 0 0 以外に、クロック用の単一周波数を記録した領域を別に設ける場合には、その単一周波数と振幅有部分 2 0 1 の周波数は、異なっても、同じでもよい。ただし同じである方が、クロックの抽出に用いる物理長

さを若干拡大できることになるので、クロックの安定抽出がしやすくなり有利である。

【 0 0 6 6 】

また、図 1 2 は、周波数変調 (FM) により記録されたアドレス 3 0 0 を拡大図示したものであり、このアドレス 3 0 0 が微細パターン 2 0 を構成するグループ部 G またはランド部 L のいずれかにおいて一部又は全てに形状記録されている。周波数変調 (FM) では、周波数の大小によってデータ「1」またはデータ「0」の記録が行われる。図 1 2 の例では、データ「1」を高周波数部分 3 0 1、データ「0」を低周波数部分 3 0 2 として記録している。そしてアドレスデータの例として 1 0 1 1 0 を記録する場合においては、図 1 2 のように、高周波数部分 3 0 1、低周波数部分 3 0 2、高周波数部分 3 0 1、高周波数部分 3 0 1、低周波数部分 3 0 2 の順で形状記録される。

【 0 0 6 7 】

このように周波数の高低によってデータを記録する方法は、簡単な回路構成で復調できるという利点がある。特に、図 1 2 で示したように、周波数の切り替え箇所位相が連続するように周波数または波数を選択すると、再生エンベロープが略一定となり、安定したアドレス抽出が実現できる。なおここで高周波数部分 3 0 1 と低周波数部分 3 0 2 の長さは、同じであっても異なってもよいが、復調のエラーレートを最良にするためにはそれぞれの長さを同じとすることが望ましい。

【 0 0 6 8 】

また、高周波数部分 3 0 1 と低周波数部分 3 0 2 を構成する波の数は、任意であるが、読み取りエラーを防ぐために複数波で構成されることが望ましい。また高周波数部分 3 0 1 と低周波数部分 3 0 2 の振幅幅は、互いに異なってもよいが、復調のしやすさを考慮すると互いに同じであることが望ましい。また高周波数部分 3 0 1 と低周波数部分 3 0 2 の周波数の選択は、任意であるが、2 つの周波数の位相差を $\pm \pi / 12 \sim \pm \pi / 2$ となるように設定することが望ましい。特に、図 1 2 の図面例で示すように周波数比 (高周波数 / 低周波数) を 1.5 倍とすると、2 つの周波数は単一波の位相を $-\pi / 2.5$ と $+\pi / 2.5$ にずらした

関係となる。これら2つの周波数は単一の周波数（ここでは0.5）の整数倍（ここでは3倍と2倍）で表現できる。従って復調回路が簡単にできるという利点が生じる。

【0069】

また、別の例として周波数比（高周波数／低周波数）を1.28倍とすると、2つの周波数は単一波の位相を $-\pi/4$ と $+\pi/4$ にずらした関係となる。従って、復調を同期検波により行うことができ、エラーレートを著しく減少させることができる。またこのアドレス300以外に、クロック用の単一周波数を記録した領域を別に設ける場合には、その単一周波数と高周波数部分301と低周波数部分302の周波数はそれぞれ異なってもよい。

【0070】

ただし、高周波数部分301と低周波数部分302のいずれかとクロック領域の単一周波数は、同じである方が、クロックの抽出に用いる物理長さを若干拡大できることになるので、クロックの安定抽出がしやすくなり有利である。

【0071】

また、図13は位相変調（PM）により記録されたアドレス400を拡大図示したものであり、このアドレス400が微細パターン20を構成するグループ部Gまたはランド部Lのいずれかにおいて一部又は全てに形状記録されている。位相変調（PM）では、位相の違いによってデータ「1」またはデータ「0」の記録が行われる。図13の例では、データ「1」を $\sin 0$ 部分401、データ「0」を $\sin \pi$ 部分402として記録している。そしてアドレスデータの例として10110を記録する場合においては、図13のように、 $\sin 0$ 部分401、 $\sin \pi$ 部分402、 $\sin 0$ 部分401、 $\sin 0$ 部分401、 $\sin \pi$ 部分402の順で形状記録される。

【0072】

このように位相の違いによってデータを記録する方法は、同期検波により復調することによって低いC/N環境下でも再生できる利点がある。なおここで、 $\sin 0$ 部分401と $\sin \pi$ 部分402の長さは、同じであっても異なってもよいが、復調のエラーレートを最良にするためにはそれぞれの長さを同じとす

ることが望ましい。また、 $\sin 0$ 部分401と $\sin \pi$ 部分402の振幅幅は、互いに異なっていてよいが、復調のしやすさを考慮すると互いに同じであることが望ましい。また2つの位相差を π とし、0と π の2値記録としたが、これに限らず、例えば位相差を $\pi/2$ ずつとし、 $-3\pi/4$ 、 $-\pi/4$ 、 $+\pi/4$ 、 $+3\pi/4$ の4値記録とするようにしてもよい。

【0073】

また、このアドレス400以外に、クロック用の単一周波数を記録した領域を別に設ける場合には、その単一周波数と $\sin 0$ 部分401または $\sin \pi$ 部分402の周波数は異なってもよい。ただしこれらが一致している方が、クロックの抽出に用いる物理長さを若干拡大できることになるので、クロックの安定抽出がしやすくなり有利である。

【0074】

また、図14は位相変調(PM)により記録されたアドレスの第2の例である。アドレス450を拡大図示したものであり、微細パターン20を構成するグループ部Gまたはランド部Lのいずれかにおいて形状が記録されている。この例では波を立ち上がり立ち下がりの非対称な形状と捉え、それぞれを別々に制御することで位相の違いを表現している。すなわち図14の例では、データ「1」を立ち上がり緩やか、立ち下がり急峻部分451（以下、下り急峻部分451と呼ぶ）、データ「0」を立ち上がり急峻、立ち下がり穏やか部分452（以下、登り急峻部分452と呼ぶ）として記録している。

【0075】

そして、アドレスデータの例として10110を記録する場合においては、図14のように、下り急峻部分451、登り急峻部分452、下り急峻部分451、下り急峻部分451、登り急峻部分452の順で形状記録される。このように位相の違いによってデータを記録する方法は、高帯域フィルターに入力し、微分成分を抽出することで復調でき、低いC/N環境下でも再生できる利点がある。なおここで下り急峻部分451、登り急峻部分452の長さは、同じであっても異なってもよいが、復調のエラーレートを最良にするためにはそれぞれの長さを同じとすることが望ましい。

【 0 0 7 6 】

また、下り急峻部分 4 5 1、登り急峻部分 4 5 2 の振幅幅は互いに異なっていてよいが、復調のしやすさを考慮すると互いに同じであることが望ましい。またこのアドレス 4 5 0 以外に、クロック用の単一周波数を記録した領域を別に設ける場合には、その単一周波数と下り急峻部分 4 5 1 または登り急峻部分の周波数は異なっていてよい。ただし、これらが一致している方が、クロックの抽出に用いる物理長さを若干拡大できることになるので、クロックの安定抽出がしやすくなり有利である。

【 0 0 7 7 】

なお、これまでの説明では振幅変調 (AM)、周波数変調 (FM)、位相変調 (PM) の記録方法として、アドレスデータをそのまま直接、溝の蛇行形状として記録する方法を用いて説明してきた。なおここで溝の蛇行幅であるが、蛇行による振幅は、その値をピッチ P 以下とすることで良好なアドレス再生が可能となる。

なお、本発明は、この直接記録に限定されない。すなわち直接記録では、長いアドレスデータ列を記録する場合、0 が連続するまたは 1 が連続する可能性があり、データに直流成分が生じる可能性がある。

【 0 0 7 8 】

これを回避するためにあらかじめデータをベースバンド変調して記録する方法を取ってもよい。すなわち 0 と 1 をあらかじめ別のコードに置き換えて、0 と 1 の連続を一定値以下にする。そのような方法として、マンチェスタ符号、PE 変調、MFM 変調、M2 変調、NRZI 変調、微分変調などを単独または組み合わせて用いることができる。

【 0 0 7 9 】

本発明なる情報記録担体 1 に特に相応しいベースバンド変調の方法として、マンチェスタ符号 (バイフェイズ変調) がある。これは記録しようとするデータ 1 ビットに対して、図 1 5 のように 2 ビットを当てはめる方法である。すなわち記録しようとするデータ 0 に対して 0 0 または 1 1 を、データ 1 に対して 0 1 または 1 0 を割り当てる。そしてデータの接続に際しては、必ず前の符号の反転符号

から入るようにする。

【 0 0 8 0 】

図 1 6 に示すように、1 0 0 0 0 1 というアドレスデータは、0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 1 という符号列になる。オリジナルのアドレスデータは、0 の連続を 4 つ含み、また、0 の出現確率は、1 の 2 倍となった非対称なデータである。それに対し変調を行うと、0 または 1 の連続は、最大 2 つで済み、また 0 と 1 の出現確率は等しい対称なデータに変換される。このように同一ビットの連続が一定値以下に制限されるようなベースバンド変調は、その読み取りの安定性を向上させる効果があるので、長いアドレスデータを扱う際に相応しい前処理となる。

【 0 0 8 1 】

また、アドレスデータを高度に分解して、分散記録する方法もある。例えばダミーデータと組み合わせて、「1 0 X」（X は 0 か 1）というデータの組み合わせで記録し、一定間隔毎にこのデータ列を配置する記録方法である。「1 0」をデータトリガとして、X のみを抽出すれば、データを復元できる。この方法は、扱うデータ列を時間をかけて読み込んでもよいフォーマットの場合に有効である。

【 0 0 8 2 】

次に、情報記録担体 1 乃至 5 を再生する再生装置 4 0 について図 7 を用いて説明する。

ここでは、情報記録担体 1 を用いることにするが、その他の情報記録担体の場合も同様である。

図 7 に示すように、再生装置 4 0 は、情報記録担体 1 からの反射光を読み取るピックアップ 5 0 と、この情報記録担体 1 を回転するモータ 5 1 と、ピックアップ 5 0 及びモータ 5 1 の駆動を制御するサーボ 5 2 と、ピックアップ 5 0 で読み取った情報信号を復調する復調器 5 4 と、復調器 5 4 で復調した信号を外部に送出する I / F 5 5 と、全体を制御するコントローラ 6 0 とからなる。

【 0 0 8 3 】

なお、ターンテーブル 5 3 と情報記録担体 1 とは、中心穴 H を埋めあいにして接続されているが、これらは固定接続でもよいし、自由に着脱できる半固定接続

でもよい。また情報記録担体 1 は、カートリッジに装着されたものであってもよく、中央に開閉機構がある公知のカートリッジをそのまま用いることができる。

【0084】

モーター 5 1 は、ターンテーブル 5 3 と接続されており、ターンテーブル 5 3 と情報記録担体 1 とは中心穴 H を嵌め合いにして接続されている。モーター 5 1 はターンテーブル 5 3 を介し、情報記録担体 1 を保持し、再生のための相対運動を付与する。信号出力は図示しない外部出力端子に接続されていてもよいし、図示しない表示装置や、スピーカー装置、印字装置に直接接続されていてもよい。

【0085】

ピックアップ 5 0 は、 $\lambda = 350 \sim 450 \text{ nm}$ の間の単一波長、望ましくは $400 \sim 435 \text{ nm}$ の間の単一波長で発光する発光素子 5 0 a と、及び開口数 $0.75 \sim 0.9$ の対物レンズ 5 0 b と、情報記録担体 1 からの反射光を受光する図示しない光検出器（フォトデテクター）を備えている。そして、これらによって再生光 7 0 を形成するものである。

前記した発光素子 5 0 a は、窒化ガリウム系化合物半導体レーザであってもよいし、第 2 高調波生成素子を有したレーザであってもよい。

復調器 5 4 には、図示しない公知のイコライザーと PRML 復号回路が内蔵されていてもよい。

【0086】

次に、再生装置 4 0 の動作について説明する。

ピックアップ 5 0 の発光素子 5 0 a から再生光 7 0 を出射して、情報記録担体 1 の微細パターン 2 0 に集光させ、この反射光を図示しない光検出器で受光して記録信号を読み取り、復調器 5 4 に送ると共にフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号をサーボ 5 2 に送る。この記録信号の読み取りは、微細パターン 2 0 上のグループ部 G またはランド部 L に記録されている記録マーク M を再生することによって行われる。

【0087】

そして、コントローラ 6 0 の制御に基づいて、サーボ 5 2 でフォーカスサーボ信号、トラッキングサーボ信号を生成してピックアップ 5 0 に送る。一方、サー

が52からは回転サーボ信号も生成して、モータ51に送る。

そして、復調器54では、前記した記録信号を復調し、必要に応じて誤り訂正を行い、得られたデータストリームをインターフェース(I/F)55に送る。そしてコントローラ60の制御に基づいて信号を外部に送出する。

【0088】

以上のように、本発明における再生装置40によれば、情報記録担体1を装着しており、これらは $\lambda = 350 \sim 450 \text{ nm}$ の間の単一波長を有する発光素子50aと、開口数NA0.75~0.9の対物レンズ50bによって生成される再生光70に適合して設計されたものであるから、情報記録担体1を良好に再生することができる。

【0089】

ここで、再生装置40に用いる発光素子50aについて述べておくと、発光素子50aは、窒化ガリウム系化合物半導体レーザであってもよいし、第2高調波生成素子を有したレーザであってもよいとした。しかしながら、これら2つの異なるレーザは、それぞれの固有のレーザノイズを有し、特に窒化ガリウム系化合物半導体レーザの場合は、ノイズレベルが高いという特徴を持つ。我々の測定では、第2高調波生成素子を有したレーザRIN(Relative Intensity Noise)が -134 dB/Hz であり、これはDVDで用いられる赤色半導体レーザ($\lambda = \text{約} 650 \text{ nm}$)とほぼ同等のノイズを有する。

【0090】

一方、窒化ガリウム系化合物半導体レーザの場合は、RINが -125 dB/Hz であり、これは第2高調波生成素子を有したレーザRINと比べて、9 dBも大きい。このノイズは、情報記録担体1からの再生信号にそのまま加算され、再生信号のS/Nを著しく悪くする。すなわち再生装置40の発光素子50aに窒化ガリウム系化合物半導体レーザを採用した場合は、信号特性が劣化するので、DVDで得た設計指針を比例的にシフトして適応できないことを意味する。従って、このような再生装置40の場合には、情報記録担体1からの再生信号に、レーザ固有のノイズが加算されることを考慮して、その劣化分を補った信号特性を有する情報記録担体を用意する必要がある。

【 0 0 9 1 】

次に、本発明における第5実施形態の情報記録担体5について、反射層121、第1保護膜122、記録層123、第2保護膜124の材料及び膜厚を変えながら各種作製し、発光素子50aに窒化ガリウム系化合物半導体レーザを採用した再生装置40による再生を行って、変調振幅と再生信号のエラーレートとの関係について調べた。なお、情報記録担体5の記録は、最もエラーレートが下がる、理想的な記録条件で行った。

【 0 0 9 2 】

再生変調振幅は、再生信号の出力ともいえ、相変化記録材料の場合には、クリスタル-アモルファス間の反射率コントラストと相関のある指数である。具体的には、情報記録担体5に、いわゆる(d、k)符号と呼ばれる変調信号を記録する。記録機は、再生装置40に記録ドライバーを付与して行ってもよいし、公知の記録機を用いてもよい。

【 0 0 9 3 】

なお、(d、k)変調信号は、固定長符号であっても可変長符号であっても用いることができ、固定長符号の(2、10)変調や、固定長符号の(1、9)変調、可変長符号の(2、7)変調や可変長符号の(1、7)変調を好適に用いることができる。固定長符号の(2、10)変調の代表例としては、8/15変調(特開2000-286709号公報記載)や8/16変調(EFMプラス)、8/17変調(EFM)が挙げられる。また固定長符号の(1、9)変調の代表例としてはD4、6(特願2000-80205号記載)が挙げられる。また可変長符号の(1、7)変調の代表例としては17PP(ISOM・ODS '99 Technical Digest 50~52頁記載)が挙げられる。

【 0 0 9 4 】

変調振幅は、再生装置40に情報記録担体5を平坦に装着(傾きゼロ)して記録信号を再生し、ピックアップ50から出力されたDC系の再生信号をオシロスコープに接続して、符号で使用する最長長さの信号から求めた。例えば、DVDで使用する8/16変調の場合には、最長長さが14Tであるから、規格(JIS規格X6241:1997)で規定されているようにI14LとI14Hを測

定して、変調振幅、すなわち $(I_{14H} - I_{14L}) / I_{14H}$ を計算する。

また、エラーレートは、復調器 54 を通して得られた再生信号を測定して求めた。

その結果を図 8 に示す。

【0095】

図 8 に示すように、変調振幅とエラーレートは、明確な相関関係があり、変調振幅が小さくなるとエラーレートは、著しく大きくなることが分かる。実用的なエラーレートを DVD 等で定める 3×10^{-4} に設定すると、必要な変調振幅は 0.34 以上となる。

また、情報記録担体 5 は、使用環境の温度変化等により反ることがある。従って DVD 同様、0.7 度程度の傾きが起こりうると仮定すると、 $\lambda = 350 \sim 450 \text{ nm}$ 、 $NA = 0.75 \sim 0.9$ 、透光層 11 の厚み $0.07 \sim 0.12 \text{ mm}$ が複合的にもたらすコマ収差より、エラーレートは増大することになる。

【0096】

0.7 度傾き付加時のエラーレートが 3×10^{-4} となるのは、傾きゼロ時の 0.7×10^{-4} に相当することが実測結果より分かった。すなわち、実使用時の傾きを考慮すると、 0.7×10^{-4} のエラーレートが必要である。このことから実用的な変調振幅は、0.4 以上であることが分かった。

【0097】

このように、窒化ガリウム系化合物半導体レーザを発光素子として用いた場合に再生信号にノイズが加算されることを考慮して、情報記録担体 5 を振幅変調が 0.4 以上になるようにした構成にすれば、エラーレートを DVD の仕様程度にすることができ、実用的となる。

次に、より具体的に、以下実施例 1～5 を用いて説明する。なお、比較のために比較例 1～3 のサンプルも作製した。

【0098】

実施例 1

相変化記録型情報記録担体 5 として、支持体 13 に厚さ 1.1 mm のポリカーボネートを用い、反射層 121 に AgPdCu、第 1 保護層 122 に ZnSSi

02、記録層123にAgInSbTe、第2保護層124にZnSSiO₂、透光層11としてポリカーボネート0.10mmを用いて作製した。この情報記録担体5のランド部Lにはアドレスデータがマンチェスタ符号によりベースバンド変調され、さらに $\pm\pi/7.6$ の周波数変調を行うことにより蛇行形状に記録されている。この情報記録担体5は、 $\lambda 405\text{nm}$ 、NA0.85を想定して設計したものであり、ランド部L間のピッチPは、 $0.32\mu\text{m}$ とした。

【0099】

この情報記録担体5を $\lambda 405\text{nm}$ 、NA0.85のピックアップを有した記録装置に装着し、ランド部Lに対し、記録信号を17PP変調とし、最短マーク長(=2T)を $0.149\mu\text{m}$ とした変調信号により記録を行った。続いてこの情報記録担体5を図7に示した $\lambda 405\text{nm}$ 、NA0.85のピックアップ50を有した再生装置40に装着し、ランド部Lの再生を行ったところ、変調振幅(= $(I_{8H} - I_{8L}) / I_{8H}$)が0.52の信号が再生できた。続いて再生信号のエラーレートを求めたところ、 2×10^{-5} の良好なエラーレートが得られ、実用上問題のないデータが抽出できた。またアドレスエラーレートも記録部分で1%程度であり、アドレスデータは良好に復元できた。

【0100】

実施例2

記録信号をD4, 6変調とし、最短マーク長(=2T)を $0.154\mu\text{m}$ とした以外は実施例1と同様にして記録及び再生を行った。ランド部Lの再生を行ったところ、変調振幅(= $(I_{12H} - I_{12L}) / I_{12H}$)が0.60の信号が再生できた。続いて再生信号のエラーレートを求めたところ、 8×10^{-6} の良好なエラーレートが得られ、実用上問題のないデータが抽出できた。また、アドレスエラーレートも記録部分で1%程度であり、アドレスデータは、良好に復元できた。

【0101】

実施例3

記録信号をD8-15変調とし、最短マーク長(=3T)を $0.185\mu\text{m}$ とした以外は実施例1と同様にして記録及び再生を行った。ランド部Lの再生を行

ったところ、変調振幅 ($= (I_{12H} - I_{12L}) / I_{12H}$) が 0.63 の信号が再生できた。続いて再生信号のエラーレートを求めたところ、 4×10^{-6} の良好なエラーレートが得られ、実用上問題のないデータが抽出できた。またアドレスエラーレートも記録部分で 1 % 程度であり、アドレスデータは、良好に復元できた。

【0102】

実施例 4

ランド部 L にアドレスデータをマンチェスタ符号によりベースバンド変調し、さらに $\pm \pi / 2.5$ の周波数変調を行うことにより蛇行形状を記録した情報記録担体 5 とし、記録信号を 17 PP 変調とし、最短マーク長 ($= 2T$) を $0.149 \mu m$ とした以外は実施例 1 と同様にして記録及び再生を行った。ランド部 L の再生を行ったところ、変調振幅 ($= (I_{12H} - I_{12L}) / I_{12H}$) が 0.60 の信号が再生できた。続いて再生信号のエラーレートを求めたところ、 2×10^{-5} の良好なエラーレートが得られ、実用上問題のないデータが抽出できた。またアドレスエラーレートも記録部分で 0.1 % 程度であり、アドレスデータも良好に復元できた。

【0103】

実施例 5

ランド部 L にアドレスデータをマンチェスタ符号によりベースバンド変調し、さらに $\pm \pi / 2.5$ の周波数変調を行うことにより蛇行形状を記録した情報記録担体 5 とし、記録信号を D4, 6 変調とし、最短マーク長 ($= 2T$) を $0.154 \mu m$ とした以外は実施例 1 と同様にして記録及び再生を行った。ランド部 L の再生を行ったところ、変調振幅 ($= (I_{12H} - I_{12L}) / I_{12H}$) が 0.60 の信号が再生できた。続いて再生信号のエラーレートを求めたところ、 8×10^{-6} の良好なエラーレートが得られ、実用上問題のないデータが抽出できた。また、アドレスエラーレートも記録部分で 0.1 % 程度であり、アドレスデータも良好に復元できた。

【0104】

比較例 1

グループ部 G に記録を行う以外は、実施例 1 と同様にして記録及び再生を行った。グループ部 G の再生を行ったところ、変調振幅が 0.38 の信号が再生できた。続いて再生信号のエラーレートを求めたところ、 4×10^{-3} のエラーレートが得られ、欠陥が多く、所々訂正不能箇所のあるデータが抽出できた。またアドレスデータは全く混乱し、データを抽出することが不可能であった。

【0105】

比較例 2

透光層 11 の厚さを 0.13 mm とした以外は実施例 1 と同様にして記録及び再生を行った。再生を行ったところ、変調振幅が 0.46 の信号が再生できたもののアイパターンは不鮮明であった。続いて再生信号のエラーレートを求めたところ、 6×10^{-3} のエラーレートが得られ、欠陥が多く、所々訂正不能箇所のあるデータが抽出できた。また、アドレスデータは、全く混乱し、データを抽出することが不可能であった。

【0106】

比較例 3

透光層 11 の厚さを 0.06 mm とした以外は実施例 1 と同様にして記録及び再生を行った。再生を行ったところ、変調振幅が 0.38 の信号が再生でき、アイパターンは不鮮明であった。続いて再生信号のエラーレートを求めたところ、 9×10^{-3} のエラーレートが得られ、欠陥が多く、所々訂正不能箇所のあるデータが抽出できた。また、アドレスデータは、全く混乱し、データを抽出することが不可能であった。

【0107】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、グループ部とランド部とが交互に形成された平行溝連続体からなる微細パターンを有した支持体と、この微細パターン上に形成された記録層と、前記記録層上に形成された透光層とから少なくともなり、前記グループ部又はランド部のピッチを P 、再生光の波長を λ 、対物レンズの開口数を NA とする時、前記略平行溝連続体が $P < \lambda / NA$ であり、前記透光層の厚さは、0.07～0.12 mm であるので、クロスレイズの低減ができると共

に高密度記録された情報記録担体を得られる。

また、反射率差または位相差に基づく記録が、変調振幅 0.4 以上で行われているので、実用的なエラーレートにすることができる。

再生光の波長が λ nm で、 $RIN - 125$ dB/Hz 以下のノイズを有する発光素子と、開口数 NA の対物レンズとを少なくとも有して、グルーブ部とランド部とが交互に形成された平行溝連続体からなる微細パターンを有する情報記録担体の再生を行う再生装置であって、前記 λ が 350 ~ 450 nm、前記 NA が 0.75 ~ 0.9 であり、前記再生光を前記ランド部または前記グルーブ部のいずれか一方にのみ照射して行うので、クロスイレースを低減できる。

微細パターンの一部又は全てに、アドレスデータが振幅変調で形状記録されているので、低い C/N 環境であっても復調できる。また、微細パターンの一部またはすべてに、アドレスデータが周波数変調で形状記録されているので、簡単な回路構成で復調できる。更に、微細パターンの一部又は全てに、アドレスデータが位相変調で形状記録されているので、同期検波により復調することによって低い C/N 環境下であっても再生できる。

周波数変調を構成する高周波数部分と低周波数部分の位相差が $\pm \pi / 2.5$ であるので、復調回路が簡単にできる。周波数変調を構成する高周波数部分と低周波数部分の位相差が $\pm \pi / 4$ であるので、復調を同期検波により行うことができ、エラーレートを著しく減少させることができる。

アドレスデータは、予め同一ビットの連続が一定値以下に制限されるようベースバンド変調されたデータであるので、読取りの安定性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明における第 1 実施形態の情報記録担体を示す断面図である。

【図 2】

本発明における第 1 実施形態の情報記録担体を上方から見た拡大平面図である。

【図 3】

本発明における第 2 実施形態の情報記録担体を示す断面図である。

【図 4】

本発明における第 3 実施形態の情報記録担体を示す断面図である。

【図 5】

本発明における第 4 実施形態の情報記録担体を示す断面図である。

【図 6】

本発明における第 5 実施形態の情報記録担体を示す断面図である。

【図 7】

本発明における情報記録担体の再生装置を示すブロック図である。

【図 8】

変調振幅とエラーレートとの関係を示す図である。

【図 9】

従来の情報記録担体を示す断面図である。

【図 1 0】

従来の情報記録媒体を上方から見た拡大平面図である。

【図 1 1】

本発明における情報記録担体の振幅変調アドレスを示す拡大平面図である。

【図 1 2】

本発明における情報記録担体の周波数変調アドレスを示す拡大平面図である。

【図 1 3】

本発明における情報記録担体の位相変調アドレスを示す拡大平面図である。

【図 1 4】

本発明における情報記録担体の第 2 の位相変調アドレスを示す拡大平面図である。

【図 1 5】

ベースバンド変調前とベースバンド変調後における基本データの変化を示す図である。

【図 1 6】

ベースバンド変調前とベースバンド変調後におけるデータ列の変化の具体的な

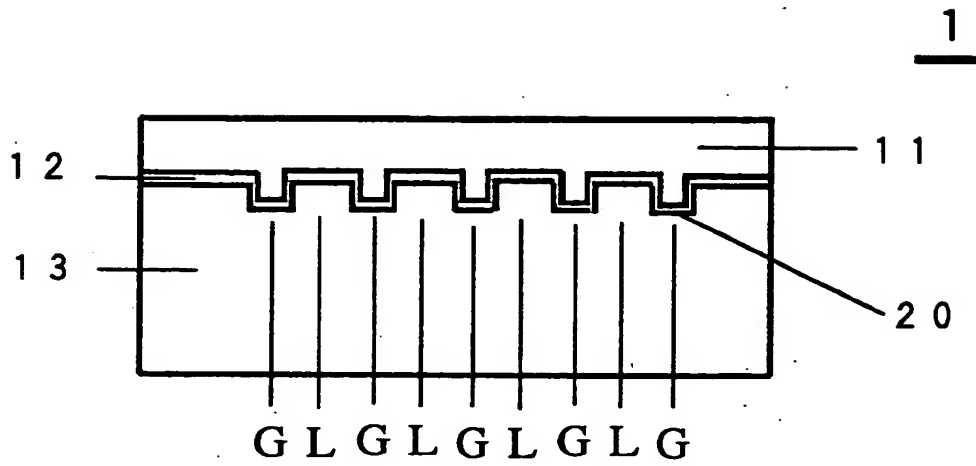
例を示す図である。

【符号の説明】

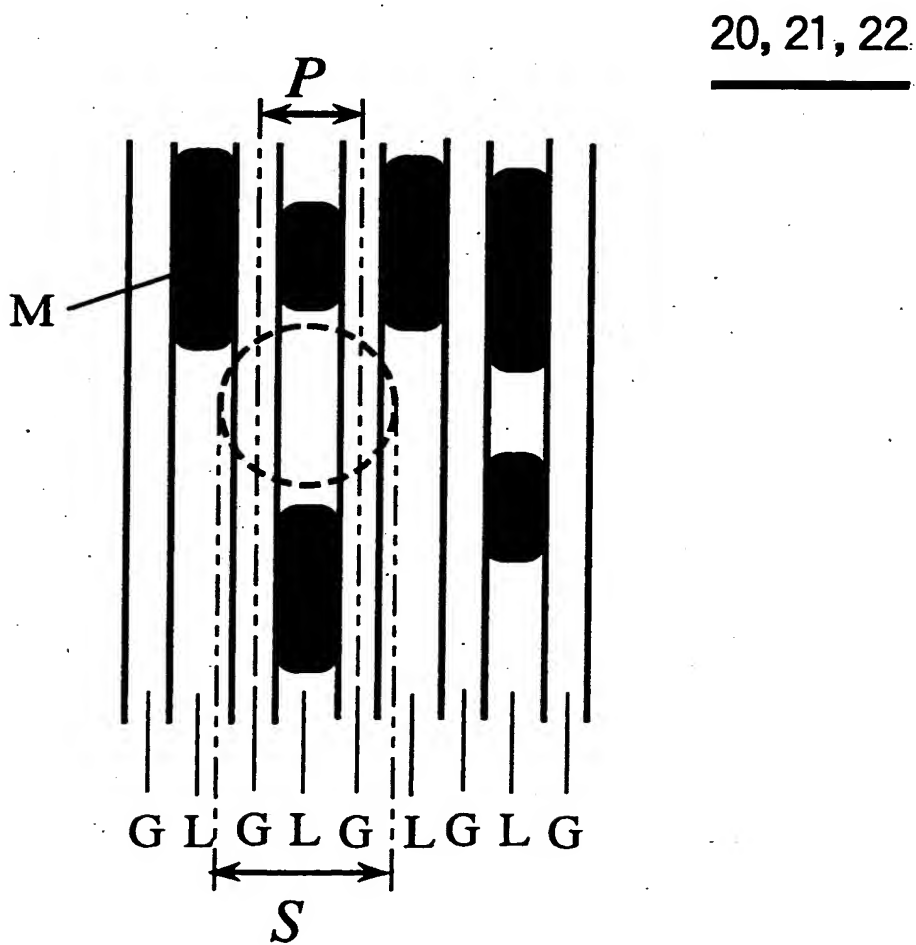
1、2、3、4、5…情報記録担体、11、11a…透光層、11b…接着透光層、12…記録層、13…支持体、14…樹脂層、20、21、22…微細パターン、40…再生装置、50…ピックアップ、50a…発光素子、50b…対物レンズ、51…モータ、52…サーボ、53…ターンテーブル、54…復調器、55…I/F、60…コントローラ、70…再生光、121…反射層、122…第1保護層、123…記録層、124…第2保護層

【書類名】 図面

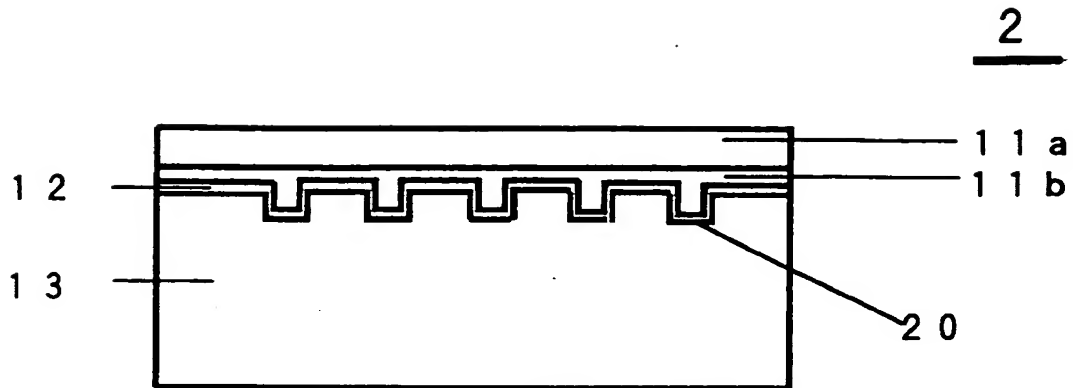
【図1】



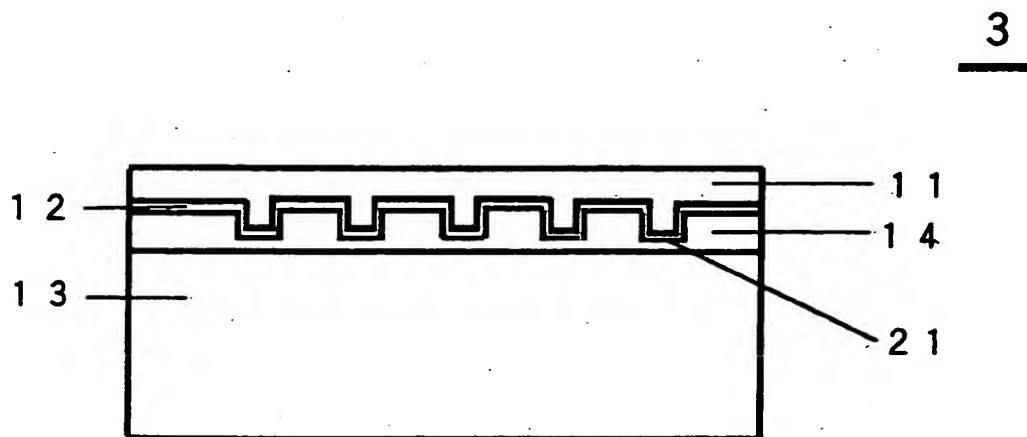
【図2】



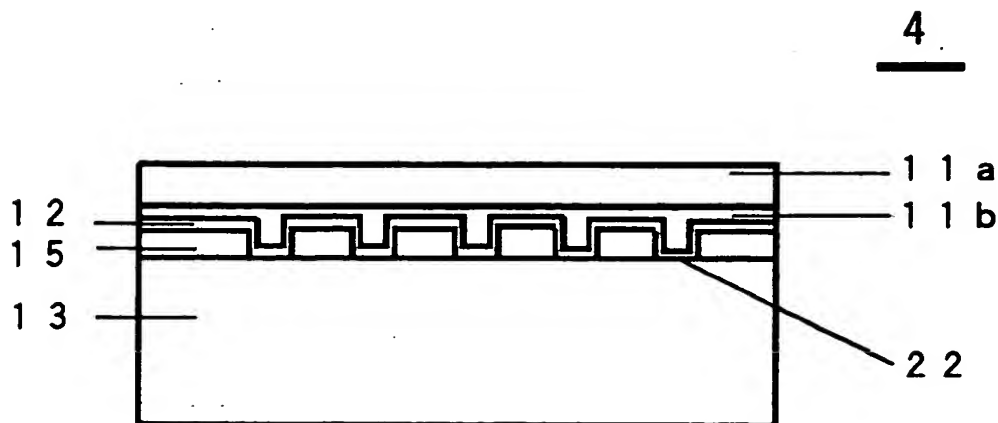
【図 3】



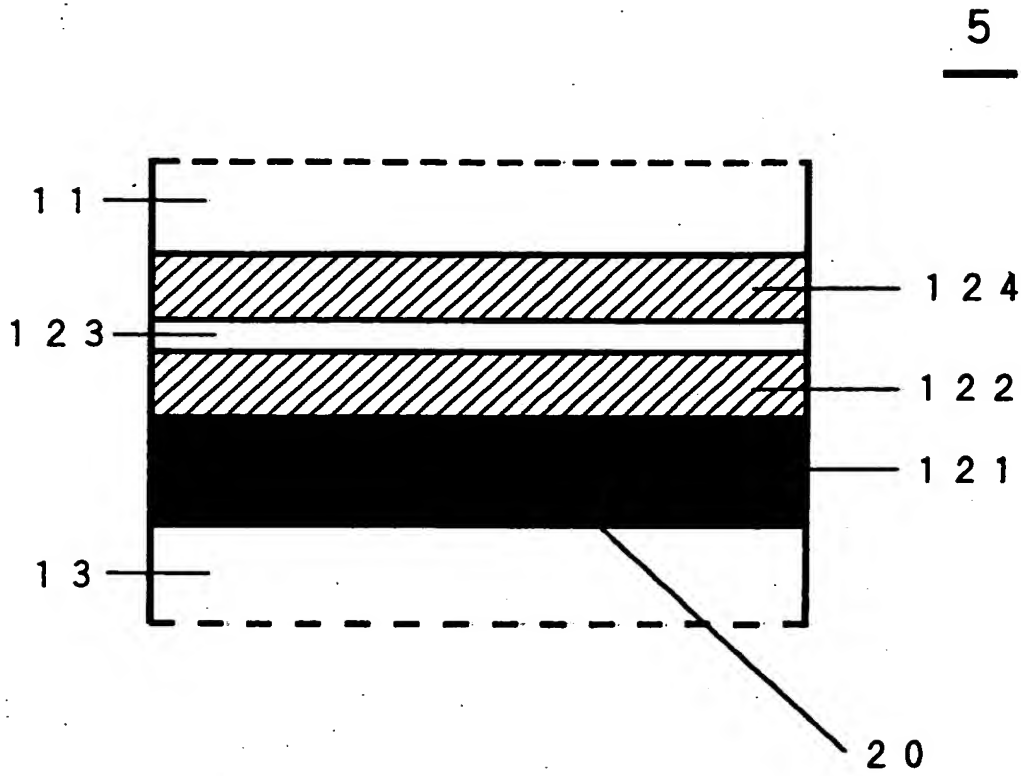
【図 4】



【図 5】

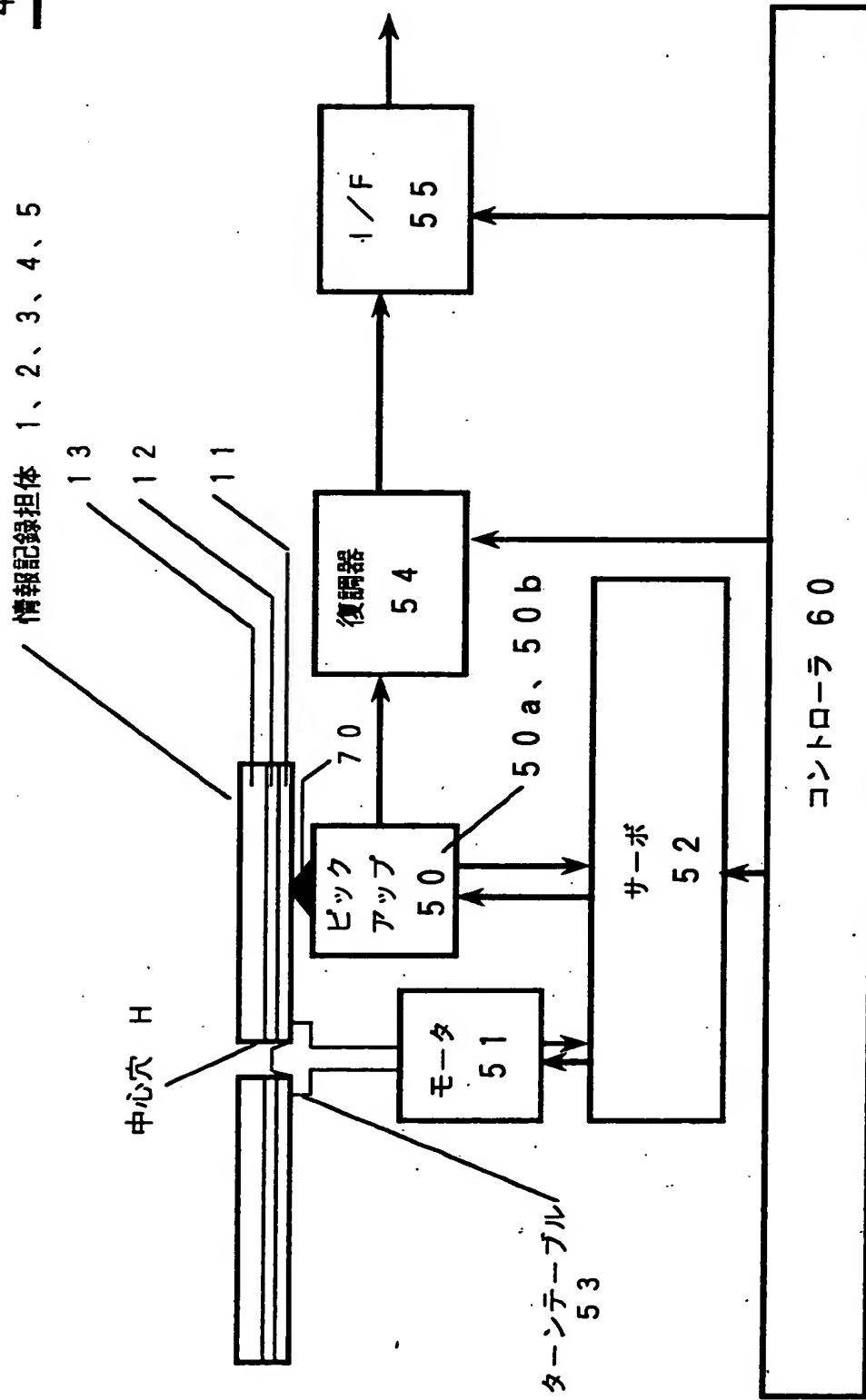


【図 6】

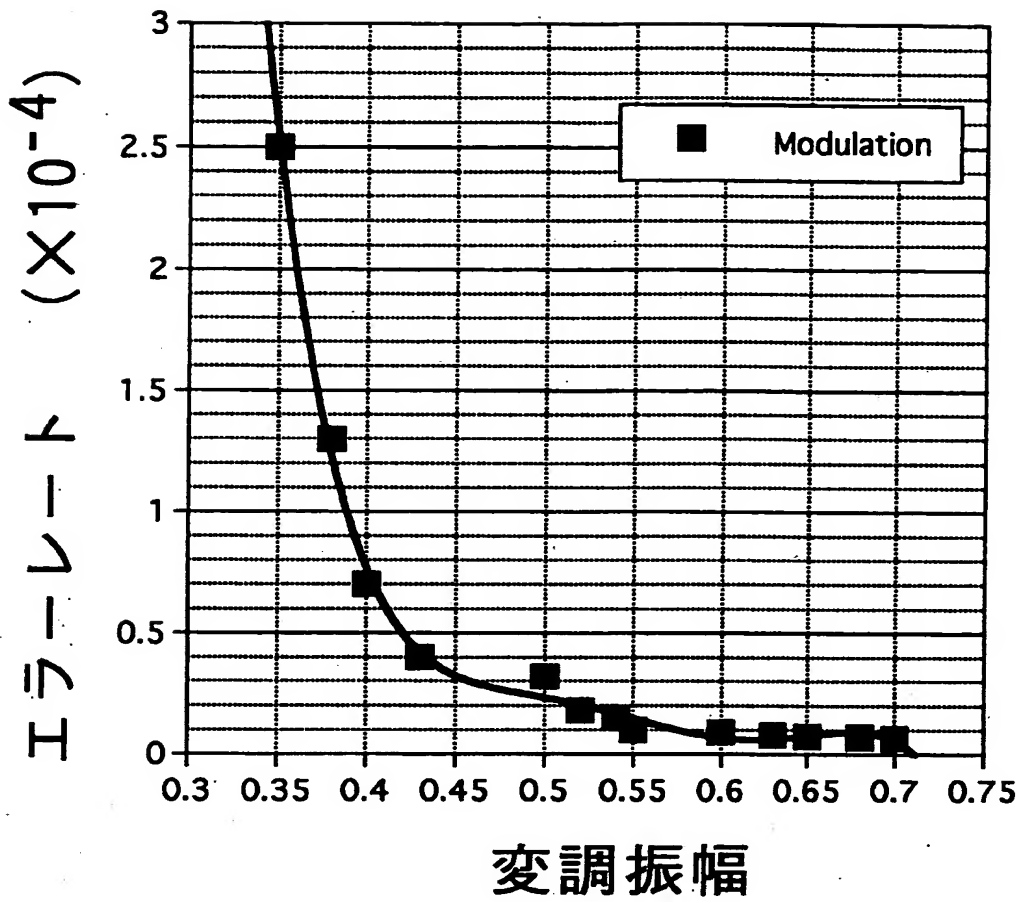


【図 7】

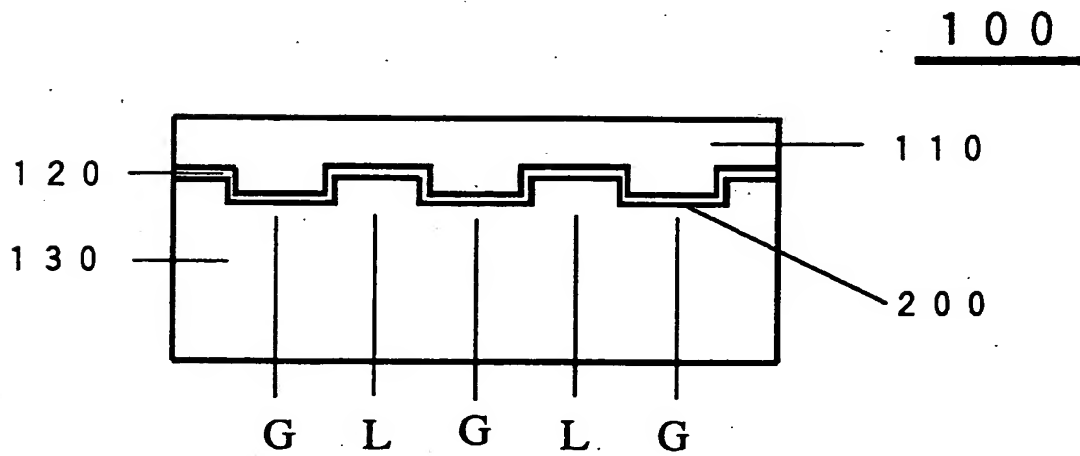
40



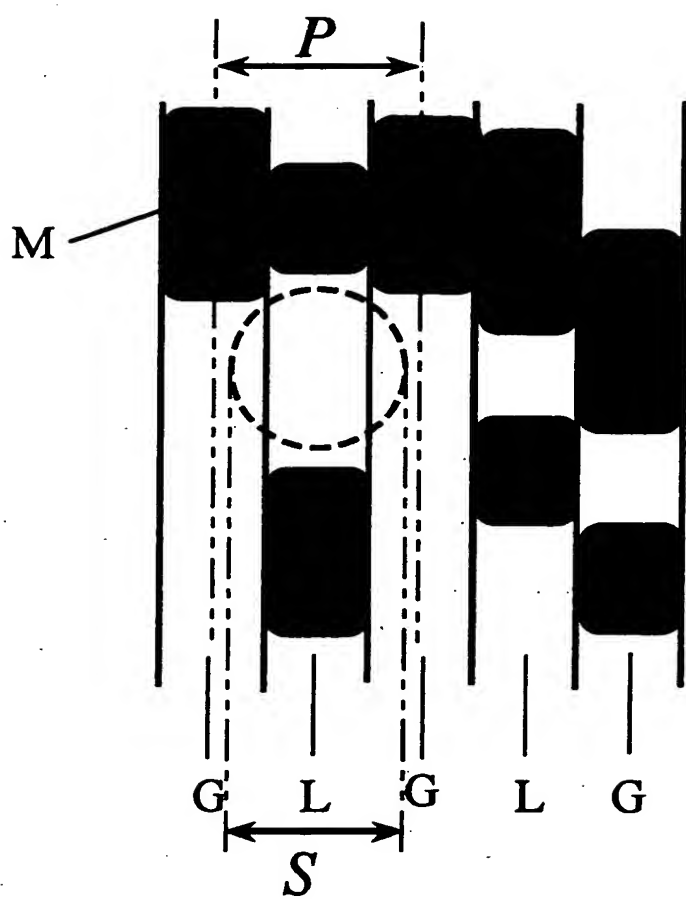
【図8】



【図9】

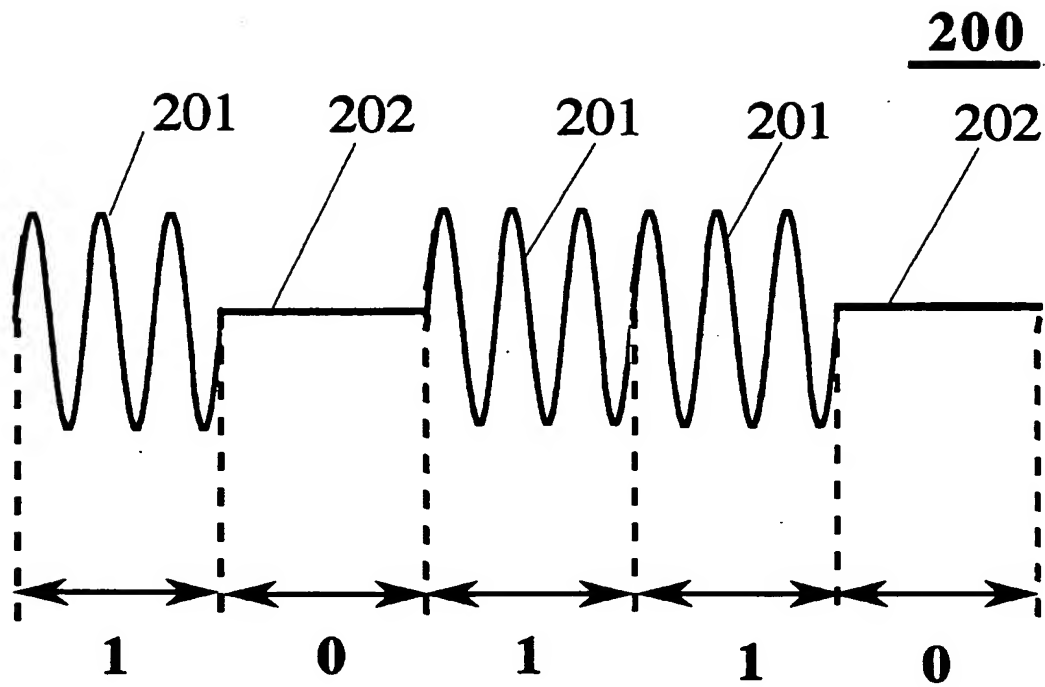


【図 1 0】

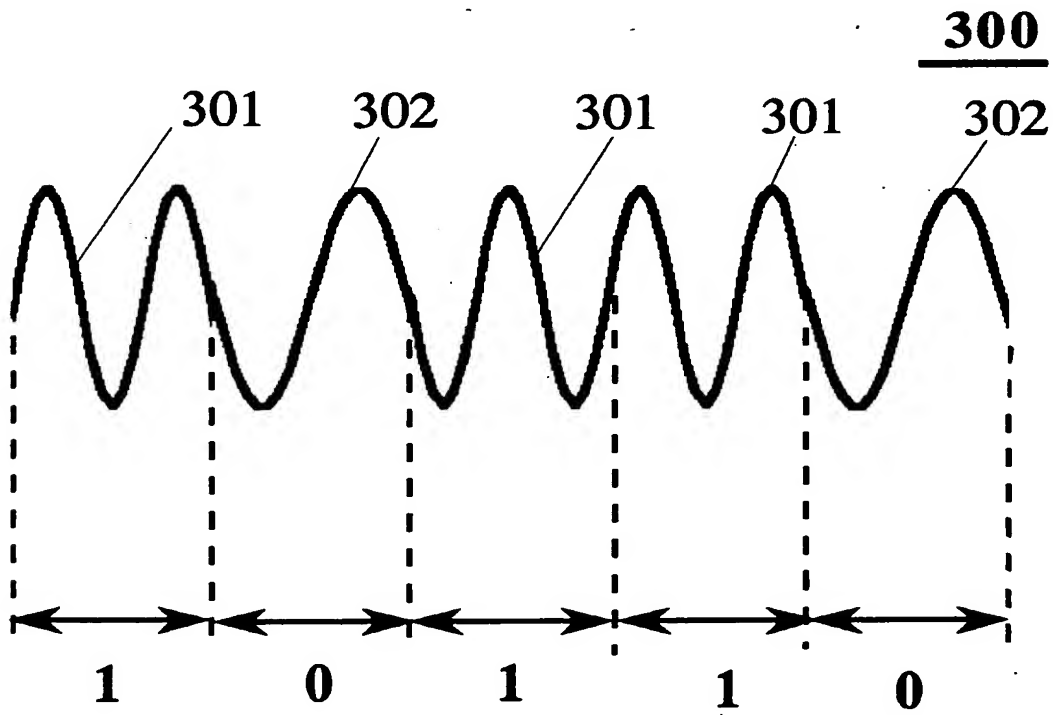


2 0 0

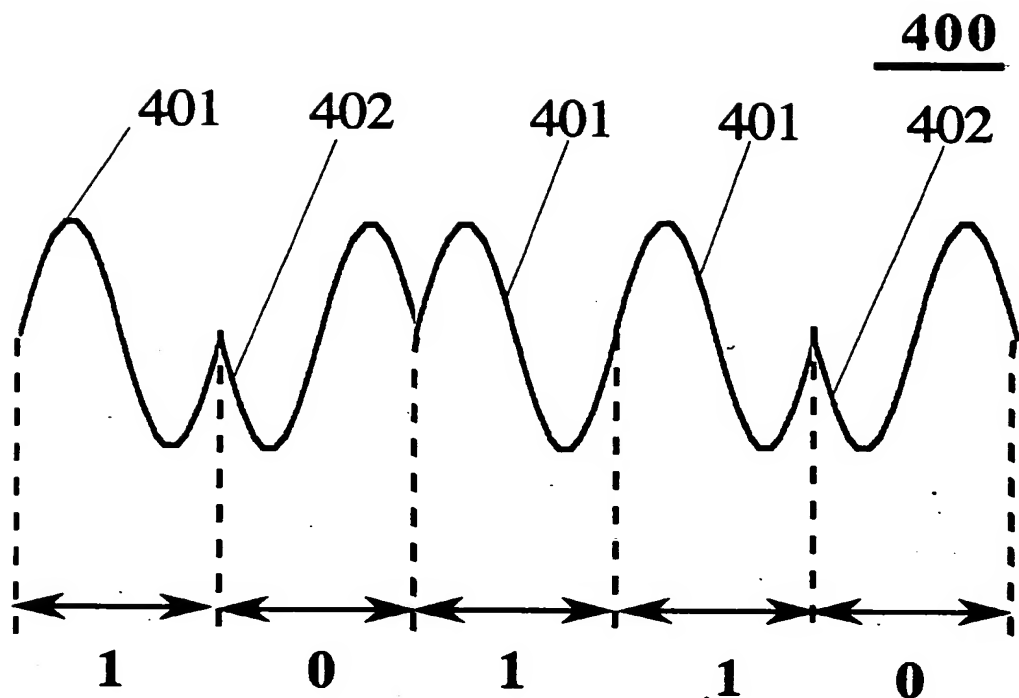
【図 1 1】



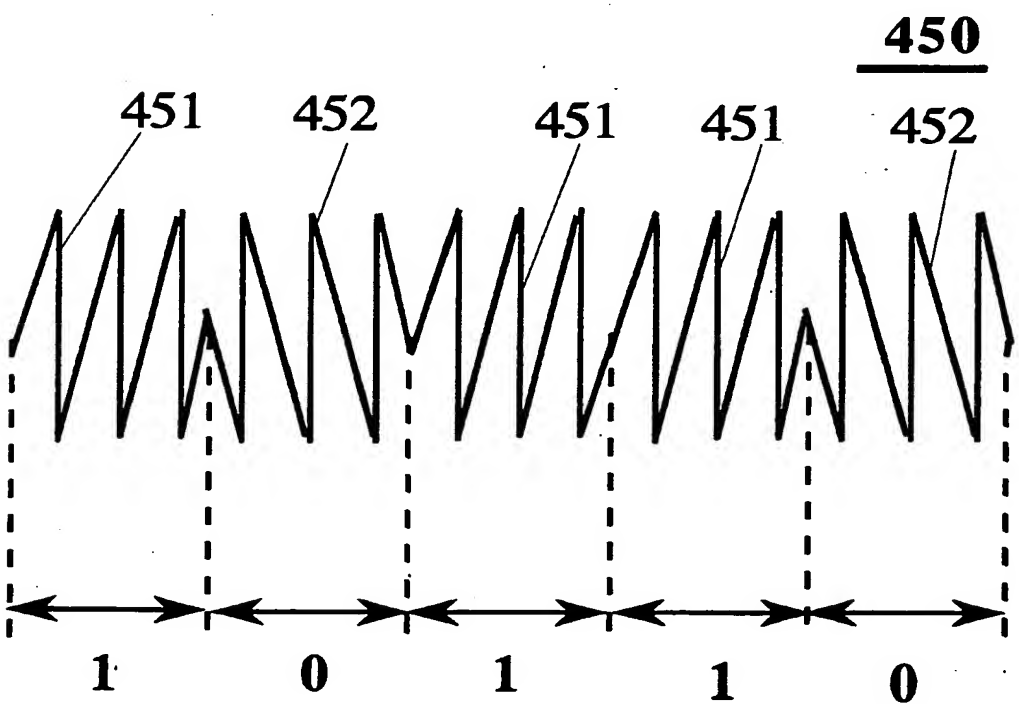
【図 1 2】



【図 13】



【図 14】



【図 1 5】

ベースバンド 変調前	ベースバンド 変調後
0	00, 11
1	01, 10

【図 1 6】

ベースバンド変調前	1 0 0 0 0 1
ベースバンド変調後	001010101011

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 クロスイレースを低減した情報記録担体及びその再生装置を提供する

。 【解決手段】 情報記録担体 1 は、グループ部 G とランド部 L とが交互に形成された平行溝連続体からなる微細パターン 2 0 を有した支持体 1 3 と、この微細パターン 1 3 上に形成された記録層 1 2 と、記録層 1 2 上に形成された透光層 1 1 とから少なくともなり、グループ部 G 又はランド部 L のピッチを P、再生光の波長を λ 、対物レンズの開口数を NA とする時、微細パターン 2 0 が $P < \lambda / NA$ の関係を有して形成され、透光層 1 1 の厚さは、0.07～0.12 mm である

。 【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004329]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

氏 名 日本ビクター株式会社